

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-141643

(43)Date of publication of application : 04.06.1996

(51)Int.Cl.

B21D 3/10

B21D 3/14

G01B 21/20

(21)Application number : 06-278927

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD

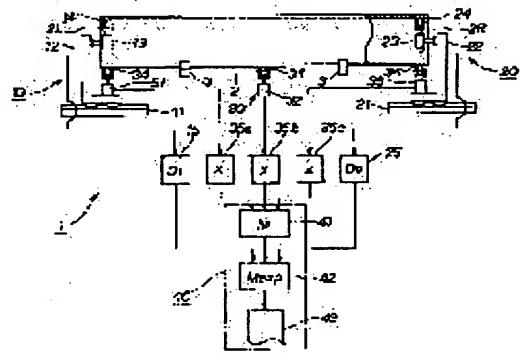
(22)Date of filing : 14.11.1994

(72)Inventor : HIROSE YOSHIHIRO

**(54) LARGE TUBE SHAPE CORRECTING METHOD AND DEVICE FOR MEASURING DIMENSION AND SHAPE OF LARGE TUBE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To shorten the measuring time by measuring the roundness and the bends at the same time, and to shorten the time for requiring to correct by correcting based on the estimated bends  $M_{exp}$  without correcting based on the bends  $M$ .

**CONSTITUTION:** This device is composed of a turning roll 3 which holds a large tube horizontally and turns in a definite number of revolutions, a 1st tube diameter measuring means 10 to measure the diameter of the left tube end part 2L of the large tube 2, a 2nd tube diameter measuring means 20 to measure the diameter of the right tube end part 2R of the large tube 2, a bends measuring means 30 to measure the bends of the longitudinal direction of the large tube 2, and an arithmetic part 40 which obtains the roundness information from the 1st, 2nd tube diameter measuring means 10, 20 and the bends information from the bends measuring means 30, and anticipates the bends after correcting.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-141643

(43) 公開日 平成8年(1996)6月4日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 D	3/10	J		
	3/14	B		
G 0 1 B	21/20	A		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-278927

(22) 出願日 平成6年(1994)11月14日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 広瀬 好博

茨城県鹿島郡鹿島町大字光3番地 住友金

属工業株式会社鹿島製鉄所内

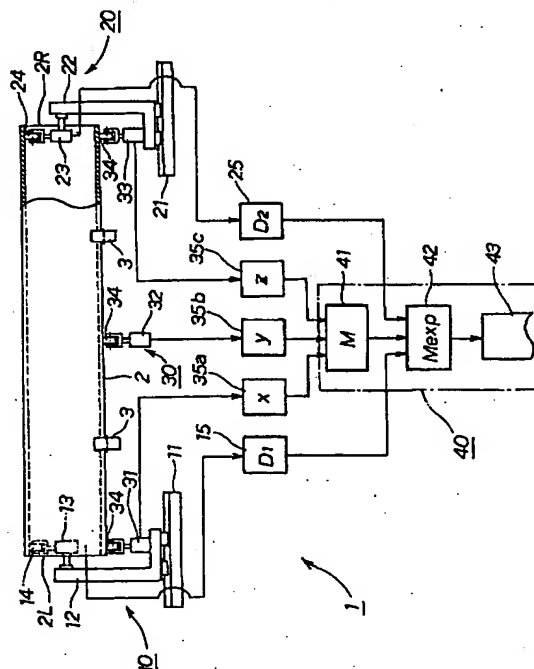
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 大径管の形状矯正方法及び大径管の寸法・形状測定装置

(57) 【要約】

【構成】 大径管2を水平に保持し且つ一定の回転数で回転するターンニングロール3と、大径管2の左管端部2Lの径を測定する第1管径測定手段10と、大径管2の右管端部2Rの径を測定する第2管径測定手段20と、大径管2の長手方向の曲りを計測する曲り測定手段30と、第1・2管径測定手段10、20からの真円度情報及び曲り測定手段30からの曲り情報を得て矯正後の曲りを予測する演算部40とからなる大径管の寸法・形状測定装置1。

【効果】 真円度と曲りを同時に計測するので計測時間が短縮できる。そして、曲りMに基づいて曲りを矯正するのではなく、予想曲りMexpに基づいて矯正させることも可能なので、矯正に要する時間を短縮させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 公称径  $D_n$  である大径管の左右管端部の管径測定値を  $D_1$ 、 $D_2$  とし、管の曲り測定値を  $M$  とした場合に、 $(D_1 - D_n)$  と  $(D_2 - D_n)$  との平均値を曲り  $M$  から差し引いたものを予想曲り  $M_{exp}$  とし、この予想曲り  $M_{exp}$  に基づいて形状矯正を実施することを特徴とした大径管の形状矯正方法。

【請求項 2】 大径管の左管端部の径を測定する第 1 管径測定手段と、大径管の右管端部の径を測定する第 2 管径測定手段と、大径管の長手方向の曲りを計測する曲り測定手段と、前記第 1・2 管径測定手段からの真円度情報及び曲り測定手段からの曲り情報を得て矯正後の曲りを予測する演算部とからなる大径管の寸法・形状測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は矯正後の大径管の曲りを予測する技術及び大径管の管端部の真円度と長手方向の曲りとを同時に計測する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 管に限らず鋼材は決められた寸法精度内でなければ不合格品となり、実用に供さない。そこで、鋼材製造者は J I S 又は予め需要者と取決めた合格基準を、製造鋼材がクリアしているか否かを検査し、必要に応じて修正を加えて合格品を出荷するようにしている。そこで、寸法・形状を正確に迅速に測定する装置及び技術が必要となる。

【0003】 大径管（大径の鋼管）では、管端部の真円度と長手方向の曲りとが検査の対象となり、出願人は先に特開昭 63-246607 号公報「管棒材の曲り測定方法及びその装置」や実開平 5-23015 号公報「管端部の自動寸法測定装置」を提案した。

【0004】 前記は、管棒状体を軸の周りに回転させ、軸方向各部における軸直角方向の変位量を計測して「曲り」を測定する。前記は、鋼管の内周面に変位計のタッチローラを接触させ、このタッチローラが鋼管内周面を一周する間に変位量を計測し、この計測値から「真円度」を求める。

【0005】 図 8 (a), (b) は真円度及び曲りの説明図であり、(a) に示す通りに真円度は管端部で測定して得た測定値のうちの最大径  $D_{max}$  と最小径  $D_{min}$  の差を公称径  $D_n$  で割り 100 倍した値であり、(b) に示す通りに曲りは当該管の両端を結んだ水糸と管外面との間の隙間のうちの最大すきま ( $M_{max}$ ) をいう。

【0006】 上記真円度が不合格である場合は、一般に拡張機（管内面を径外方へ強く押して拡張する機械）にて最小径  $D_{min}$  部分を拡張することで補正する。また、曲り不良品についても拡張機の押圧ヘッドを管内の当該部分へ挿入し、押圧ヘッドで内曲り部分を外方へ押出す等して曲りを強制する手法が採用されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 図 9 (a) ~ (d) は大径管の変形態様を示す図であり、(a) は中央に管の正面、左に左側面、右に右側面を示す。(b),

(c), (d) も同様である。(a) は管端部が卵形を呈し、正面図に示す通り中央上部が窪んだものである。

(b) は管端部が長円形を呈し、正面図に示す通り中央上部及び下部が窪んだものである。(c) は左管端部がほぼ正円で右管端部が長円形を呈し、正面図に示す通り右端部のみ真円度が悪いものである。(d) は管端部がほぼ正円を呈し、正面図に示す通り全体に曲っているものである。

【0008】 このように大径管の変形の態様は様々である。そして、(a) において、最初に測定した曲りが  $M_1$  であったものを両管端部を拡張機で想像線 A, B で示すように管端部のみを矯正すると、曲りは  $M_2$  ( $M_2 < M_1$ ) となる。即ち、真円度と曲りとの間に密接な関係のあることが分かる。

【0009】 しかし、従来は上記の技術で「曲り」を計測して曲りを矯正し、また、上記の技術で「真円度」を計測して真円度を矯正するため、計測及び矯正を繰返さなければならない。例えば真円度を矯正したために曲りが悪くなる恐れもあり、作業能率は極めてよくない。

## 【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】 そこで、本発明者等は、大径管の寸法・形状計測とそれに引続く矯正工程の能率を大幅に向上させるべく鋭意研究を続け、その過程で大径管は、両管端部を除く管中央部分の真円度が良好であり且つ公称径とほぼ同一であることを見出した。管端部を公称径に近似した正円で矯正することを前提に、「予測曲り」を演算し、この「予測曲り」が許容曲り以内であれば曲りの矯正は省略し得ることを見出した。

【0011】 具体的には、公称径  $D_n$  である大径管の左右管端部の管径測定値を  $D_1$ 、 $D_2$  とし、管の曲り測定値を  $M$  とした場合に、 $(D_1 - D_n)$  と  $(D_2 - D_n)$  との平均値を曲り  $M$  から差し引いたものを予想曲り  $M_{exp}$  とし、この予想曲り  $M_{exp}$  に基づいて形状矯正を実施する。

【0012】 その方法を実施するに好適な装置は、大径管の左管端部の径を測定する第 1 管径測定手段と、大径管の右管端部の径を測定する第 2 管径測定手段と、大径管の長手方向の曲りを計測する曲り測定手段と、前記第 1・2 管径測定手段からの真円度情報及び曲り測定手段からの曲り情報を得て矯正後の曲りを予測する演算部とからなる大径管の寸法・形状測定装置である。

## 【0013】

【実施例】 本発明の実施例を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図

1 は本発明に係る大径管の寸法・形状測定装置図であり、大径管の寸法・形状測定装置 1 は検査対象材である大径管 2 を水平に保持し且つ一定の回転数で回転する 4 個のターニングロール 3 … (…は複数個を示す。以下同様。) と、大径管 2 の左管端部 2 L の径を測定する第 1 管径測定手段 1 0 と、大径管 2 の右管端部 2 R の径を測定する第 2 管径測定手段 2 0 と、大径管 2 の長手方向の曲りを計測する曲り測定手段 3 0 と、前記第 1・2 管径測定手段 1 0, 2 0 からの真円度情報及び曲り測定手段 3 0 からの曲り情報を得て矯正後の曲りを予測する演算部 4 0 とからなる。

【0014】第 1 管径測定手段 1 0 は、基盤 1 1 と、大径管 2 の軸方向に移動可能に設けられたスライダ 1 2 と、スライダ 1 2 の上部に取付けられたシリンダ型変位計 1 3 と、この変位計 1 3 のロッドの先端に回転自在に取付けられたタッチロール 1 4 とからなる。タッチロール 1 4 が転動しつつ管の内面を相対移動すると、凹凸に応じてタッチロール 1 4 は移動する。この移動量を変位計 1 3 で計測する。大径管 2 のみを回転する方式、大径管 2 を固定して変位計 1 3 を移動 (回転) させる方式のいずれであってもよい。

【0015】第 2 管径測定手段 2 0 は、第 1 管径測定手段 1 0 と同様に、基盤 2 1 と、大径管 2 の軸方向に移動可能に設けられたスライダ 2 2 と、スライダ 2 2 の上部に取付けられたシリンダ型変位計 2 3 と、この変位計 2 3 のロッドの先端に回転自在に取付けられたタッチロール 2 4 とからなる。

【0016】曲り測定手段 3 0 は、前記スライダ 1 2 に載置された曲り測定用第 1 変位計 3 1 と、大径管 2 の中央の変位を計測する曲り測定用第 2 変位計 3 2 と、スライダ 2 2 に載置された曲り測定用第 3 変位計 3 3 とからなる。これら変位計 3 1, 3 2, 3 3 もロッドの先端にタッチロール 3 4 … を備えている。

【0017】演算部 4 0 は、曲り測定用変位計 3 1, 3 2, 3 3 からの信号 (x, y, z) をアンプ 3 5 a, 3 5 b, 3 5 c を介して入力し、「曲り M」を演算する曲り演算部 4 1 と、この曲り演算部 4 1 の情報と前記第 1・第 2 管径測定手段 1 0, 2 0 の真円度情報 (D1, D2) とから「予想曲り Mexp」を演算する予想曲り演算部 4 2 と、必要に応じてデータを表示・印字・記録する表示部 4 3 とからなる。図中、15, 25 はアンプである。

【0018】図 2 は図 1 の中央断面図であり、ターニングロール 3, 3 に載った大径管 2、大径管 2 の内面を計測する変位計 1 3、大径管 2 の外周面を計測する曲り計測用第 1 変位計 3 1 の配置を示す。

【0019】以上に述べた大径管の寸法・形状測定装置の作用を次に説明する。図 1 の曲り測定用第 1 変位計 3 1 での測定値を x、曲り測定用第 2 変位計 3 2 での測定値を y、曲り測定用第 3 変位計 3 3 での測定値を z とす

る。図 3 は曲り M の演算説明図であり、ある点における曲り M は  $y - (x + z) / 2$  で求められる。ここで、ある点とは例えば測定を 1° 毎に 360 回実施するとした時の n 番を示す。

- 05 【0020】また、図 1 の第 1 管径測定手段 1 0 の変位計 1 3 で左管端部 2 L の管径 D1 を測定し、第 2 管径測定手段 2 0 の変位計 2 3 で右管端部 2 R の管内径 D2 を測定する。図 4 (a), (b) は本発明に係る曲り M と予想曲り Mexp の説明図であり、(a) は図 3 の要領で  
10 演算した曲り M を示す。また、このときの管端部の管内径は D1 及び D2 である。そして、管中央部の管径は公称径 Dn に良好に近似する。(b) は次工程で管端部を矯正したと仮定したときの予想姿を示し、管端部を公称径 Dn に矯正したときに曲りが Mexp に変化したことを示  
15 す。ただし、この Mexp は矯正前の予測値であるから、「予想曲り」と呼ぶ。この予想曲り Mexp は (a) に示した (D1 - Dn) と (D2 - Dn) との平均値を実測の曲り M から差し引いたものに合致するから、次式で規定される。

- 20 【0021】  
【数 1】

$$M_{exp} = M - \frac{(D1 - Dn) + (D2 - Dn)}{2}$$

- 25 Mexp : 予想曲り  
M : 曲り (実測値)  
D1 : 左管端の径 (実測値)  
D2 : 右管端の径 (実測値)  
Dn : 公称径

- 30 【0022】この予想曲り Mexp は、矯正後の曲りを予測したものであり、作業者は実測した曲り M に捕らわれることなく、矯正作業の方針を決定することができる。例えば、予想曲り Mexp が許容曲り以内であれば管端部の真円度矯正のみを実施すればよい。

- 35 【0023】図 5 (a), (b) は従来例と本発明例との比較ヒストグラムであり、(a) は公称径 900 mm、板厚 20 mm、長さ 12 m を比較対象材として従来技術に基づいて試験したところ、サンプル数 (N) = 86 において曲り M の平均値が  $4.9 \times 10^{-4}$  で標準偏差は  $2.7 \times 10^{-4}$  であったことを示す。これに対して、  
40 (b) の本発明によればサンプル数 (N) = 83 において予想曲り Mexp の平均値が  $3.5 \times 10^{-4}$  で標準偏差は  $1.9 \times 10^{-4}$  であった。従って、本発明によれば平均値及び偏差がともに小さいので次の矯正作業を効果的に実施できる。

- 45 【0024】図 6 は本発明の大径管の寸法・形状測定装置を製管フローに組込んだ例を示す図であり、製管圧延機や溶接機からなる「製管工程」で小径の管を製造し、次に拡管機で必要に応じて「拡管」する。そして、本発  
50 明の寸法・形状測定装置で「真円度及び曲り」を測定

し、測定値が許容値以内であれば「合格」であるから、「耐圧試験」、「非破壊試験」、「管端処理」などを実施して「出荷」する。もし、測定値が許容値を超えていれば拡管機で矯正をし、再度寸法・形状測定装置で真円度及び曲りを測定すればよい。このように寸法・形状測定装置 1 を拡管機の直後に配置することにより、能率のより矯正がなせる。

【0025】図 7 は本発明の大径管の寸法・形状測定装置の好適配置例を示す図であり、第 1 拡管機 5 1 と第 2 拡管機 5 2 と本発明の大径管の寸法・形状測定装置 1 を図の通りに配置し、ラインからまだ径の小さな管を導入し、先ず第 2 拡管機 5 2 で管の中央から右管端部 2 R の間を拡管し、次に第 1 拡管機 5 1 で管の中央から左管端部 2 L の間を拡管し、所定の寸法まで拡管された大径管 2 を寸法・形状測定装置 1 に載せて、真円度及び曲りを図り、更に予想曲りを演算する。この演算値に基づいて左管端部 2 L を第 1 拡管機 5 1 で矯正し、また右管端部 2 R を第 2 拡管機 5 2 で矯正し、矯正後の大径管 2 を再度寸法・形状測定装置 1 で真円度及び曲りを計測する。合格ならラインに戻す。即ち、図中に矢印で示す向きに管若しくは大径管 2 を往復させればよい。

【0026】このように、本発明によれば真円度と曲りを同時に計測するので計測時間が短縮できる。そして、曲り M に基づいて曲りを矯正するのではなく、予想曲り  $M_{exp}$  に基づいて矯正の方針を立てるので、矯正に要する時間が大幅に短縮できる。

【0027】尚、本発明方法を実施する場合に、大径管の寸法・形状測定装置 1 で大径管 2 の真円度と曲りを同時に図ることが望ましいが、これに限るものではなく、真円度計測→曲り計測→予想曲り演算又は曲り計測→真円度計測→予想曲り演算のようにシリーズで実施してもよい。計測時間は長くなるが、装置の構成及び配置に自由度が増す。また、本発明に係る変位計 1 3, 2 3, 3 1 ~ 3 3 はレーザ、赤外線などを利用した非接触式距離計であってもよく、例えば第 1・第 2 拡管機 5 1, 5 2 のムーブに非接触式距離計を組込んで拡管中に矯正情報を得るようにしてもよい。

【0028】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮

する。請求項 1 の大径管の形状矯正方法は、公称径  $D_n$  である大径管の左右管端部の管径測定値を  $D_1$ 、 $D_2$  とし、管の曲り測定値を  $M$  とした場合に、 $(D_1 - D_n)$  と  $(D_2 - D_n)$  との平均値を曲り  $M$  から差し引いたものを予想曲り  $M_{exp}$  とし、この予想曲り  $M_{exp}$  に基づいて形状矯正を実施することを特徴とし、曲り  $M$  に基づいて曲りを矯正するのではなく、予想曲り  $M_{exp}$  に基づいて矯正の方針を立てるので、矯正に要する時間が大幅に短縮できる。

10 【0029】請求項 2 の大径管の寸法・形状測定装置は、大径管の左・右管端部の径を測定する第 1・第 2 管径測定手段と、大径管の長手方向の曲りを計測する曲り測定手段と、第 1・2 管径測定手段からの真円度情報及び曲り測定手段からの曲り情報を得て矯正後の曲りを予測する演算部とからなり、真円度と曲りを同時に計測するので計測時間が短縮できる。そして、曲り  $M$  に基づいて曲りを矯正するのではなく、予想曲り  $M_{exp}$  に基づいて矯正させることも可能なので、矯正に要する時間を短縮させることができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る大径管の寸法・形状測定装置図

【図 2】図 1 の中央断面図

【図 3】本発明に係る曲り  $M$  の演算説明図

【図 4】本発明に係る曲り  $M$  と予想曲り  $M_{exp}$  の説明図

25 【図 5】従来例と本発明例との比較ヒストグラム

【図 6】本発明の大径管の寸法・形状測定装置を製管フローに組込んだ例を示す図

【図 7】本発明の大径管の寸法・形状測定装置の好適配置例を示す図

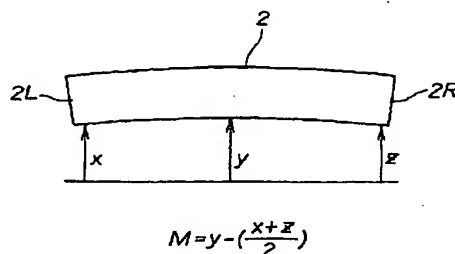
30 【図 8】真円度及び曲りの説明図

【図 9】大径管の変形態様を示す図

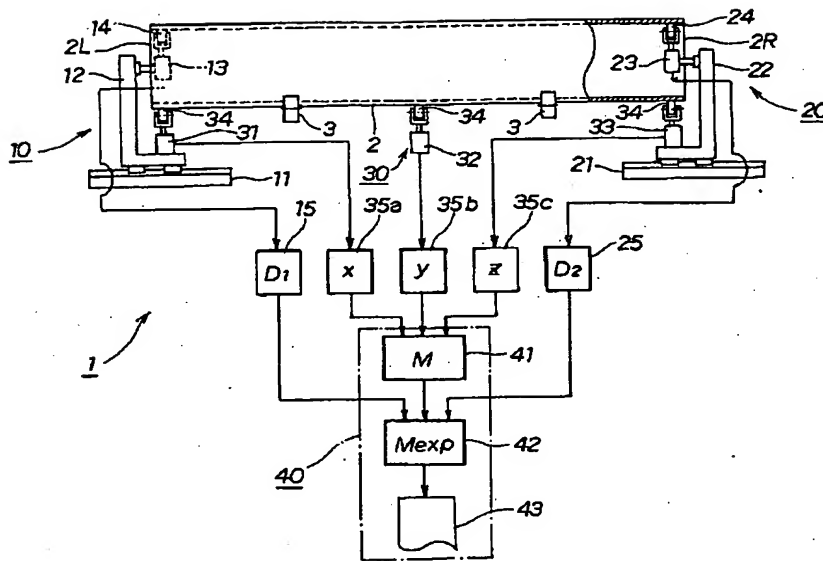
【符号の説明】

1 … 大径管の寸法・形状測定装置、2 … 大径管、2 L … 左管端部、2 R … 右管、1 0 … 第 1 管径測定手段、1 3 … 変位計、2 0 … 第 2 管径測定手段、2 3 … 変位計、3 0 … 曲り測定手段、3 1, 3 2, 3 3 … 曲り測定用変位計、4 0 … 演算部、4 1 … 曲り演算部、4 2 … 予想曲り演算部。

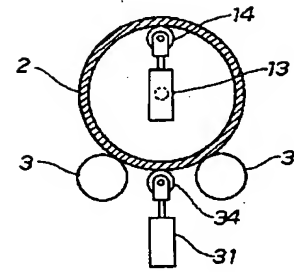
【図 3】



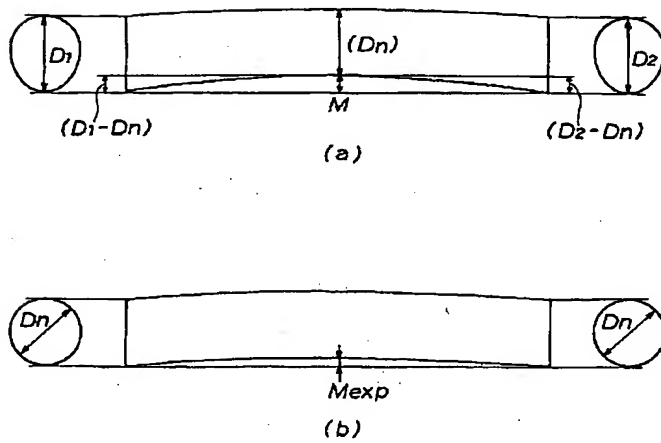
【図 1】



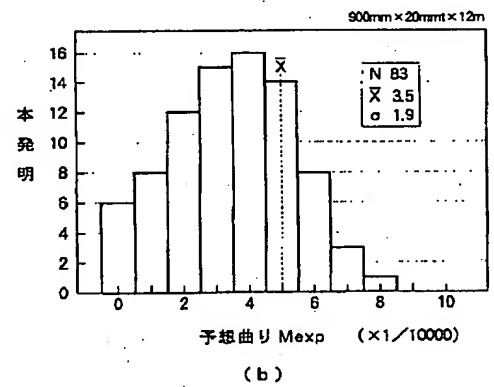
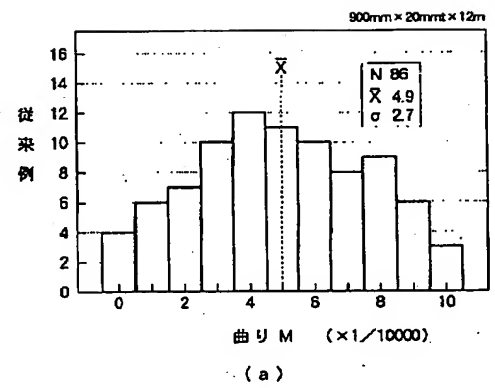
【図 2】



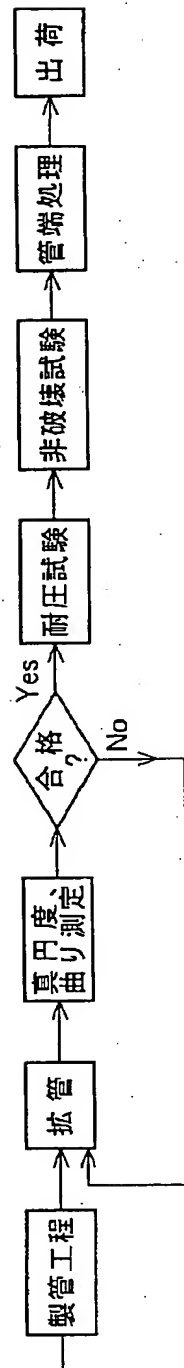
【図 4】



【図 5】

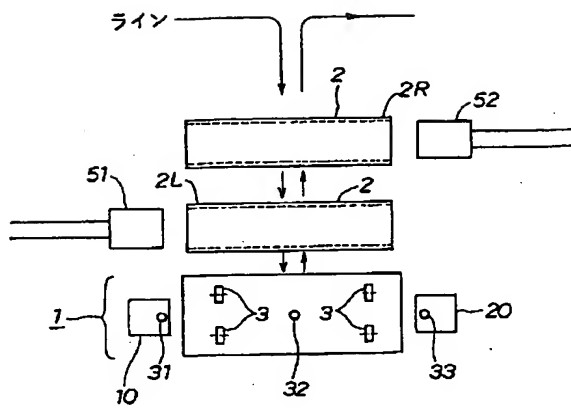


【図 6】

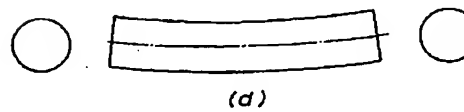
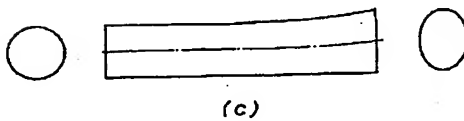
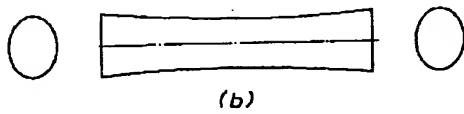
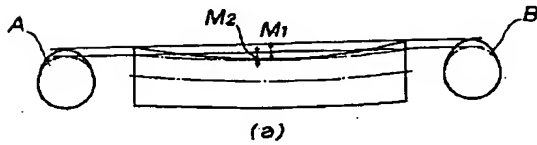




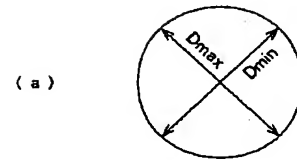
【図 7】



【図 9】



【図 8】



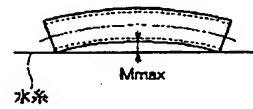
$$\text{真円度} = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_n} \times 100 (\%)$$

Dmax : 測定最大径

Dmin : 測定最小径

Dn : 公称径

(b)



曲り = Mmax (mm)